

発明の名称

双方向印刷時の記録位置ずれの調整

発明の背景

5 発明の分野

【0001】

本発明は、主走査を行いつつ印刷媒体上にドットを形成することによって画像を印刷する技術に関し、特に、主走査方向の記録位置のずれを調整して印刷画像の品質を高める技術に関する。

10

関連技術の説明

【0002】

近年、インク滴を吐出することにより、印刷媒体上にインクドットを形成して画像を印刷する印刷装置（以下インクジェット式印刷装置）が、画像の出力装置として広く使用されている。インクジェット式印刷装置の印刷ヘッドには、各色のインクに対応して複数のノズル群が設けられており、各ノズルから印刷媒体上にインクを吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって、画像の印刷を行っている。これらの印刷装置では、より高速な印刷を行うために、印刷ヘッドが印刷媒体に対し往復動する主走査のうち、往動時のみならず復動時にもインクドットを形成する双方向印刷がしばしば行われる。双方向印刷を行う場合には、画質を向上させるために、往動時と復動時とのインクドットの形成位置のずれの調整を行うための位置調整値を設定し、インクドットの形成位置ずれを小さくする調整を行っていた（例えば、特開平11-286142号公報参照。）。

25 【0003】

最近の印刷装置の中には、印刷を行う状況に応じて、印刷性能の特徴が異なる別の種類の双方向印刷、例えば、画質を重視した双方向印刷や、スピードを重視した双方向印刷など、を行うために、各ノズル群から吐出されるインクの種類を変更することができるものがある。しかし、インクの種類を変更するこ

とによって、ドット形成位置のずれが目立ちやすいインクが変わる場合がある。
そのため、同じ位置調整値に基づいてインクドットの形成位置を調整しても、
インクの変更前には位置ズレが目立たなかったノズル群によるドットが、イン
クの変更によって目立つようになり、画質を十分に向上させることができない
5 場合があった。

発明の概要

【0004】

この発明は、印刷ヘッドのノズル群から吐出するインクの種類を変更した双
10 方向印刷を行う場合に、画質を向上させることを目的とする。

【0005】

上述の課題の少なくとも一部を解決するために、この発明による印刷装置は、
同一のインクを吐出する複数のノズルで構成されるノズル群を複数有する印刷
ヘッドを備え、前記印刷ヘッドと印刷媒体とを相対的に移動させる主走査と、
15 前記主走査の方向と交わる方向に相対的に移動させる副走査とを行うとともに、
双方向の前記主走査の往路と復路のそれぞれにおいてノズルから印刷媒体上に
インクを吐出し、前記印刷媒体上にドットを形成する双方向印刷機能を有する。
この印刷装置は、前記主走査の往路と復路におけるドット形成位置のずれを小
さくするための位置調整値を格納する位置調整値記憶部と、前記位置調整値記
20 憶部に格納された前記位置調整値に従って、前記双方向印刷時の前記主走査方
向に沿ったドット形成位置を調整する位置調整部と、前記各ノズル群に供給す
るためのインクをそれぞれ収容するためのインクタンクを有する1つまたは複
数のインクカートリッジを装着可能なインクカートリッジ装着部と、を備え、
さらに、前記インクタンクの中の少なくとも1つを、別の種類のインクのイン
クタンクに交換することによって、利用可能なインクの組み合わせが互いに異
25 なる第1と第2のインクセットを用いることが可能であるとともに、前記第1
のインクセットの中からインクを選択して用いる第1種双方向印刷モードと、
前記第2のインクセットの中から、前記第1種双方向印刷モードとは用いるイ
ンクの組み合わせが異なるように、インクを選択して用いる第2種双方向印刷

モードとを用いることが可能であり、前記位置調整値記憶部は、前記第1種双方向印刷モードに対応した第1の位置調整値と、前記第2種双方向印刷モードに対応した第2の位置調整値とを含む複数の位置調整値を格納することが可能であり、前記位置調整部は、前記複数の位置調整値から、利用する双方向印刷モードに対応した位置調整値を選択して、ドット形成位置の調整を実行する。

【0006】

この印刷装置によれば、インクの種類を交換して利用する第1種双方向印刷モードと第2種双方向印刷モードとにおいて、それぞれの双方向印刷モードに対応した位置調整値を用いることができるので、インクの種類を交換しても、画質を向上させた双方向印刷を実行することができる。

【0007】

なお、この発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、印刷方法および印刷装置、印刷制御方法および印刷制御装置、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の形態で実現することができる。

【0008】

本発明の上記および他の目的、特徴、態様、および、利点は、以下に図面とともに示す好ましい実施例の説明からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

【0009】 図1は、印刷システムの概要を示す説明図である。

【0010】 図2は、位置調整値の設定を行う手続きの流れを示すフローチャートである。

【0011】 図3は、印刷システムの構成を示す説明図である。

【0012】 図4は、プリンタ20の概略構成図である。

【0013】 図5は、プリンタ20の構成を示すブロック図である。

【0014】 図6は、印刷ヘッドユニットの斜視図である。

【0015】 図7は、印刷ヘッドの下面における、ノズル配列を示す説明図で

ある。

【0016】 図8(a), 8(b)は、双方向印刷時の位置ずれを示す説明図である。

【0017】 図9は、テストパターンの例を示す説明図である。

5 【0018】 図10は、テストパターンの別の例を示す説明図である。

【0019】 図11は、ドットの形成位置ずれ調整の概要を示すブロック図である。

【0020】 図12は、インクセットと、インクの種類と、利用するノズル群との関係を示す説明図である。

10 【0021】 図13(a), 13(b)は、インクセットと双方向印刷モードの関係を示す説明図である。

【0022】 図14は、位置調整値(位置調整番号)を設定する様子を示す説明図である。

15 【0023】 図15は、印刷に用いる双方向印刷モードを設定する様子を示す説明図である。

【0024】 図16は、警告例を示す説明図である。

【0025】 図17は、印刷ヘッドユニットの斜視図である。

【0026】 図18(a), 18(b)は、印刷ヘッドのノズル配列と、各ノズル群が利用するインクの種類とを示す説明図である。

20 【0027】 図19(a), 19(b)は、インクセットと双方向印刷モードの関係を示す説明図である。

好ましい実施例の説明

【0028】

25 次に、この発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A. 印刷システム例：

B. 装置の構成：

C. ドット形成位置調整処理の概要：

D. ドット形成位置調整処理実施例：

E. 変形例：

【0029】

A. 印刷システム例：

図1は、本発明の一実施例としての印刷システムの概要を示す説明図である。

- 5 この印刷システムPSは、印刷制御装置としてのコンピュータ90と、印刷部としてのプリンタ20と、を備えている。コンピュータ90とプリンタ20とは、図示しないコネクタを介して接続されており、互いにデータを送受信することが可能である。なお、プリンタ20とコンピュータ90の組み合わせを、広義の「印刷装置」と呼ぶことができる。

10 【0030】

- プリンタ20は、位置調整値記憶部47と、位置調整部48と、出力部27とを備えている。出力部27は、印刷ヘッド28と、インクカートリッジ装着部62と、メモリ読み込み部82とを備え、インクカートリッジ装着部62には、印刷ヘッド28に供給する複数種類のインクを収容する1つまたは複数の
15 インクカートリッジ171が装着されている。出力部27は、印刷ヘッド28と印刷媒体P（図示省略）とを相対的に移動させる主走査において、印刷ヘッド28が有するノズルから印刷媒体上にインクを吐出することで、印刷を実行する。さらに、双方向の主走査の往路と復路のそれぞれにおいてインクを吐出する双方向印刷を実行することも可能である。双方向印刷時には、往動時のイン
20 グドットの形成位置と、復動時のインクドットの形成位置とのずれが、位置調整部48によって調整される（双方向印刷の詳細については後述する）。また、インクカートリッジ171は、別の種類のインクを収容するインクカートリッジと交換することが可能であり、インクカートリッジを交換することで、用いるインクの組み合わせが異なる別の種類の双方向印刷モードを利用することが
25 可能である。インクカートリッジ171は、収容するインクの種類に関する情報を格納するメモリ181を備えており、そのインク情報はメモリ読み込み部82によって読み取られる。読み取られたインク情報は、装着されているインクの種類を確認するために用いることができる（詳細については後述する）。

【0031】

位置調整部 4 8 は、双方向印刷時のインクドットの形成位置を調整する機能を有しており、位置調整値記憶部 4 7 が格納する位置調整値に従って、その形成位置の調整を実行する（詳細は後述）。

【0032】

- 5 位置調整値記憶部 4 7 は、第 1 種双方向印刷モードと第 2 種双方向印刷モードとを含む、複数の双方向印刷モードにそれぞれ対応する複数の位置調整値を格納することが可能である。第 1 種双方向印刷モードと第 2 種双方向印刷モードとは、インクの種類を交換することによって利用可能となる双方向印刷モードであり、互いに利用するインク種類の組み合わせが異なる双方向印刷モード
- 10 である。双方向印刷時において、位置調整部 4 8 は、位置調整値記憶部 4 7 が格納する位置調整値の中から、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整値を選択して利用することで、インクドットの形成位置の調整を行う。例えば、第 1 種双方向印刷モードが利用される場合には、位置調整部 4 8 は、第 1 種双方向印刷モードに対応した第 1 の位置調整値を用いる。インクカートリッジ 1
- 15 7 1 が交換され、利用するインク種類の組み合わせが異なる第 2 種双方向印刷モードが利用される場合には、第 2 種双方向印刷モードに対応した第 2 の位置調整値が用いられる。このように、インクカートリッジが交換され、利用するインク種類の組み合わせが異なる印刷モードを利用する場合でも、利用する印刷モードに対応した位置調整値を用いることができるので、高品位な双方向印刷
- 20 を実行することができる。

【0033】

- コンピュータ 9 0 は、位置調整値設定部 1 0 2 と、印刷モード選択部 1 0 1 と、テストパターン形成部 1 0 3 とを備えている。位置調整値設定部 1 0 2 は、利用可能な双方向印刷モードのそれぞれに対応する位置調整値の設定処理を実
- 25 行する。ユーザは、位置調整値設定部 1 0 2 に指示を出すことで、位置調整値記憶部 4 7 が格納する、各双方向印刷モードに対応した位置調整値の設定を行うことが可能である。図 2 は、位置調整値の設定を行う手続きの流れを示すフローチャートである。ユーザは、ステップ S 1 0 にて、位置調整値設定部 1 0 2 を介して位置調整値の設定を行う双方向印刷モードを選択する。次にステッ

5 プS20にて、テストパターン形成部103は、ステップS10にて選択された
双方向印刷モードに対応するテストパターンTPを形成する。テストパター
ンTPは、双方向印刷時のドット形成位置のずれの検査に用いることができる
パターンである。形成されたテストパターンTPは、印刷データに変換された
10 後、プリンタ20に送出され、出力部27にて印刷される。次にステップS3
0にて、ユーザは、テストパターンの印刷結果を用いて、高品質な印刷結果を
得ることができる好ましい位置調整値を決定し、位置調整値設定部102を介
して決定結果を設定する。位置調整値設定部102で設定された決定結果は、
双方向印刷モードに対応した位置調整値、すなわち、位置調整部48が双方向
15 印刷時に用いる位置調整値として位置調整値記憶部47に格納され、処理が終
了する。テストパターンTPとしては、複数の罫線組や、等しい色を再現する
複数のカラーパッチなどが、双方向印刷モードに応じて用いられる。ユーザは、
このテストパターンの印刷結果における、複数の罫線組やパッチの中から最も
印刷品質の良いものを選択することで、好ましい位置調整値を決定することが
20 できる。テストパターンと位置調整値については後述する。

【0034】

位置調整値設定部102（図1）は、利用可能な複数の双方向印刷モードが
それぞれ必要としているインクに関する情報と、プリンタ20のメモリ読み込
み部82からのインク情報信号に基づく利用可能なインクに関する情報とを用
20 いることができる。位置調整値設定部102は、これら2つのインクに関する
情報を比較することで、利用可能な双方向印刷モードを選択し、利用可能な双
方向印刷モードの中から、位置調整値の設定を行うための双方向印刷モードを
選択することをユーザに許容することができる。こうすることで、インカー
トリッジを交換した場合でも、装着されているインクカートリッジを用いて実
25 行可能な双方向印刷モードを、適切に選択することができる。インク情報信号
については後述する。

【0035】

テストパターン形成部103は、第1種双方向印刷モードと第2種双方向印
刷モードとを含む、複数の双方向印刷モードにそれぞれ対応する複数のテスト

パターンTPを形成することが可能である。このように、複数の双方向印刷モードのそれぞれに応じたテストパターンを印刷することができるので、それぞれの双方向印刷モードに適した位置調整値を設定することができる。テストパターンと位置調整値の設定の詳細については後述する。

5 【0036】

印刷モード選択部101は、利用可能な複数の双方向印刷モードの中から、印刷に用いる双方向印刷モードを選択する処理を実行する。ユーザは、印刷モード選択部101に指示を出すことで、利用する双方向印刷モードを選択することが可能である。位置調整部48は、双方向印刷時に、印刷モード選択部101によって選択された双方向印刷モードに対応した位置調整値を用いて、インクドットの形成位置の調整を実行する。よって、ユーザによって選択された双方向印刷モードを利用した高品質な印刷を実行することができる。

【0037】

また、印刷モード選択部101も、位置調整値設定部102と同様に、利用可能な複数の双方向印刷モードがそれぞれ必要としているインクに関する情報と、プリンタ20からのインク情報信号に基づく利用可能なインクに関する情報とを用いることができる。印刷モード選択部101は、これら2つのインクに関する情報を比較することで、利用可能な双方向印刷モードを選択し、利用可能な双方向印刷モードの中から利用する双方向印刷モードを選択することをユーザに許容することができる。こうすることで、インクカートリッジを交換した場合でも、装着されているインクカートリッジを用いて実行可能な双方向印刷モードを、適切に選択することができる。

【0038】

25 B. 装置の構成：

図3は、コンピュータ90のプリンタドライバ96を中心とした印刷システムの構成を示す説明図である。コンピュータ90では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム95が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ91やプリンタドライバ96が組み

込まれており、アプリケーションプログラム95からは、これらのドライバを介して、プリンタ20に転送するための印刷データPDが出力されることになる。アプリケーションプログラム95は、処理対象の画像に対して所望の処理を行い、また、ビデオドライバ91を介してCRT21に画像を表示する。

5 【0039】

アプリケーションプログラム95が印刷命令を発すると、コンピュータ90のプリンタドライバ96が、画像データをアプリケーションプログラム95から受け取り、これをプリンタ20に供給するための印刷データPDに変換する。図3に示した例では、プリンタドライバ96の内部には、解像度変換モジュール97と、色変換モジュール98と、ハーフトーンモジュール99と、印刷データ生成モジュール100と、印刷モード選択部101と、複数のルックアップテーブルLUTと、位置調整値設定部102と、テストパターン形成部103とが備えられている。ルックアップテーブルLUTは、印刷モード選択部101で選択可能な複数の双方向印刷モードに対応して、複数準備される。

15 【0040】

解像度変換モジュール97は、アプリケーションプログラム95が扱っているカラー画像データの解像度（即ち、単位長さ当りの画素数）を、プリンタドライバ96が扱うことができる解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだRGBの3色からなる画像情報である。色変換モジュール98は、複数のルックアップテーブルLUTの中から、印刷モード選択部101で選択された双方向印刷モードに対応したルックアップテーブルLUTを選択して参照しつつ、各画素ごとに、RGB画像データ（第1の画像データ）を、プリンタ20が利用可能な複数のインク色の多階調データ（第2の画像データ）に変換する。

25 【0041】

色変換された多階調データは、例えば256階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール99は、インクドットを分散して形成することにより、プリンタ20でこの階調値を表現するためのハーフトーン処理を実行する。ハーフトーン処理された画像データは、印刷データ生成モジュール100により

プリンタ20に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出力される。なお、印刷データPDは、各主走査時のドットの記録状態を示すラストデータと、副走査送り量を示すデータとを含んでいる。

【0042】

- 5 なお、プリンタドライバ96は、印刷データPDを生成する機能を実現するためのプログラムに相当する。プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコード
- 10 ドなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（RAMやROMなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。

【0043】

- 図4は、プリンタ20の概略構成図である。プリンタ20は、印刷を実行する出力部27と、操作パネル32と、操作パネル32と出力部27内における
- 15 信号のやり取りを司る制御回路40とを備えている。出力部27は、紙送りモータ22によって印刷媒体Pを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ30をプラテン26の軸方向（主走査方向）に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ30に搭載された印刷ヘッド
- 20 ユニット60（「印刷ヘッド集合体」とも呼ぶ）を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構とを備えている。制御回路40は、コネクタ56を介してコンピュータ90に接続されている。印刷媒体Pとしては、紙、フィルムシート、ビニルシートなどの種々の媒体を利用することができる。

【0044】

- 25 印刷媒体Pを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ22の回転をプラテン26と用紙搬送ローラ（図示せず）とに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ30を往復動させる主走査送り機構は、プラテン26の軸と並行に架設されキャリッジ30を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、

キャリッジ 30 の原点位置を検出する位置センサ 39 とを備えている。

【0045】

図 5 は、制御回路 40 を中心としたプリンタ 20 の構成を示すブロック図である。制御回路 40 は、CPU 41 と、プログラマブル ROM (PROM) 43 と、RAM 44 と、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ (CG) 45 とを備えた算術論理演算回路として構成されている。この制御回路 40 は、さらに、外部のモータ等とのインタフェースを専用に行なう I/F 専用回路 50 と、この I/F 専用回路 50 に接続され印刷ヘッドユニット 60 を駆動してインクを吐出させるヘッド駆動回路 52 と、紙送りモータ 22 およびキャリッジモータ 24 を駆動するモータ駆動回路 54 とを備えている。ヘッド駆動回路 52 は、データ読み込み部 53 を備えている。

【0046】

I/F 専用回路 50 は、パラレルインタフェース回路を内蔵しており、コネクタ 56 を介してコンピュータ 90 から供給される印刷データ PD を受け取ることができる。プリンタ 20 は、この印刷データ PD に従って印刷を実行する。なお、RAM 44 は、ラスタデータを一時的に格納するためのバッファメモリとして機能する。

【0047】

図 6 は、印刷ヘッドユニット 60 の斜視図である。印刷ヘッドユニット 60 は、インクカートリッジ装着部 62 と印刷ヘッド 28 とを備えている。インクカートリッジ装着部 62 には、図 5 にも示すように、イエロインク Y を収容するイエロインクカートリッジ 171 Y と、マゼンタインク M を収容するマゼンタインクカートリッジ 171 M と、シアンインク C を収容するシアンインクカートリッジ 171 C と、ブラックインク K を収容するブラックインクカートリッジ 171 K と、シアンインク C と色相がほぼ同じで濃度の薄い淡シアンインク LC を収容する淡シアンインクカートリッジ 171 LC と、マゼンタインク M と色相がほぼ同じで濃度の薄い淡マゼンタインク LM を収容する淡マゼンタインクカートリッジ 171 LM と、イエロインク Y と色相がほぼ同じで濃度の濃い濃イエロインク DY を収容する濃イエロインクカートリッジ 171 DY と、

を装着することが可能である。

【0048】

これらのインクカートリッジには、インク情報のメモリとしての、メモリ181Y、181M、181C、181K、181LC、181LM、181D
5 Y、がそれぞれ設けられている（図5）。これらのメモリには、インクカートリッジに收容されているインクの種類を特定するためのインク情報が格納されている。これらのインク情報は、インクカートリッジ装着部62に設けられた7つのメモリ読み込み部82a、82b、82c、82d、82e、82f、82gを介し、データ読み込み部53（図5）によって読み出され、I/F専用
10 回路50とコネクタ56とを介してコンピュータ90にインク情報信号として送られる。7つのメモリ読み込み部とデータ読み込み部53とは、インク情報の読み取り部として機能する。また、インクカートリッジ装着部62には、インクカートリッジの装着場所を案内するためのラベル64が設けられている。

【0049】

15 インクカートリッジ装着部62には、各インクカートリッジに挿入されてインク流路を形成するための7個の導入管72a、72b、72c、72d、72e、72f、72g、が立設されている。これらの導入管は、印刷ヘッドユニット60の下部に装備されている印刷ヘッド28が有する各ノズル群に接続されている。

20 【0050】

図7は、この実施例における印刷ヘッド28の下面における、ノズル配列示す説明図である。印刷ヘッド28の下面には、8つのノズル群N11～N18が設けられている。各ノズル群を構成する複数のノズルNzは副走査方向SSに沿ってそれぞれ整列している。図7の例では、1つのノズル群の複数のノズルNzは副走査方向SSに沿って一直線上に配列されているが、千鳥状に配列
25 されていてもよい。

【0051】

8つのノズル群N11～N18のうち、N11、N13、N15、N17の4つのノズル群（第1ノズル群セットNS1と呼ぶ）と、N12、N14、N

16、N18の4つのノズル群（第2ノズル群セットNS2と呼ぶ）とは、主走査方向MSに重ならないように副走査方向にずれた位置に配置されている。そのため、第1と第2のノズル群セットは、1回の主走査において、互いに異なるラスタライン（主走査ラインとも呼ぶ）の記録を行うことが可能である。

5 【0052】

各ノズル群は、インクカートリッジ装着部62に装着されたインクカートリッジよりインクの供給を受け、印刷を実行する。また、インクカートリッジを適宜交換することによって、異なる種類のインクを用いた印刷を実行することが可能である。各ノズル群が供給を受けるインクの種類の詳細については後述する。

10 【0053】

以上説明したハードウェア構成を有するプリンタ20は、紙送りモータ22により印刷媒体Pを搬送しつつ、キャリッジ30をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に印刷ヘッド28を駆動して、各色インク滴の吐出を行い、

15 インクドットを形成して印刷媒体P上に多階調の画像を形成する。

【0054】

C. ドット形成位置調整処理の概要：

図8は、双方向印刷時の位置ずれを示す説明図である。図8（a）は、往路の印刷時のドットの着弾位置を示す説明図であり、図8（b）は、復路の印刷時のドットの着弾位置を示す説明図である。ノズルnは、印刷媒体Pの上方において双方向に水平に移動しており、往路と復路においてそれぞれインクを吐出することによって印刷媒体P上にドットを形成する。インクは、鉛直下方に向けて吐出速度 V_k で吐出されるものと仮定している。各インクの合成速度ベクトル $C V_k$ は、下方への吐出速度ベクトルと、ノズルnの主走査速度ベクトル V_s とを合成したものとなる。したがって、主走査の往路と復路において、印刷媒体Pと印刷ヘッド28（ノズルn）とが同じ位置関係にあるときにインク滴を吐出したのでは、インク滴の印刷媒体上への着弾位置がずれてしまう。そこで、インク滴の印刷媒体上への着弾位置が一致するように、主走査の往路

と復路でインク滴の吐出タイミングが調整される。

【0055】

図8においては、往路と復路とで、インク滴吐出時のノズルの位置に対してドット形成位置ずれがほぼ対称となっている。しかし、主走査方向の駆動機構のバックラッシュや、印刷媒体を下で支えているプラテンの反りなど、往路と復路とでずれが対称とはならないような要素も存在する。そのような要素に起因するドット形成位置ずれを吸収するためにも、主走査の往路と復路でインク滴の吐出タイミングを調整することが好ましい。

10 【0056】

C1. テストパターン第1実施例：

図9は、ドット形成位置ずれ検査用のテストパターンの例を示す説明図である。このテストパターンTP10は、主走査の往路と復路のそれぞれにおいて印刷される複数の縦罫線で構成される。往路では、一定の間隔で縦罫線TP11が記録されるが、復路では、縦罫線TP12の主走査方向MSの位置が、所定の値ずつ順次ずれるように記録される。この結果、印刷媒体P上には、往路の縦罫線TP11と復路の縦罫線TP12との相対位置が所定の値（例えば、1/1440インチ）ずつずれていくような複数組の縦罫線対T1が印刷される。各罫線対のずらし量が、位置調整値に相当する。複数組の縦罫線対TP1の下には、位置調整番号の数字が印刷される。位置調整番号は、好ましい調整状態を識別するために用いられる。ここで、「好ましい調整状態」とは、往路または復路における記録位置（または記録タイミング）を適切な位置調整値を用いて調整した結果、往路と復路のそれぞれにおいて形成されたドットの主走査方向の位置がほぼ一致するような状態をいう。なお、図9の例では、位置調整番号が4である縦罫線対が、好ましい調整状態を示している。

【0057】

ユーザは、コンピュータ90の位置調整値設定部102（図1、図3）に対して、好ましい調整状態を示す位置調整番号を設定することで、双方向印刷モードに対応する位置調整値を設定することができる。設定した位置調整番号の

詳細については後述する。なお、この実施例のテストパターンは、1種類のインクを用いた双方向印刷を実行する場合の位置調整値の設定に用いるのが好ましい。

5 【0058】

C2. テストパターン第2実施例：

図10は、ドット形成位置ずれ検査用のテストパターンの別の例を示す説明図である。このテストパターンTP20は、往路と復路の両方を使ってそれぞれ印刷された複数のカラーパッチTP21～TP25で構成される。各カラーパッチは等しい色を再現するものである。なお、図10の例では、各パッチは比較的大きなドットの集合として描かれているが、実際には、目にははっきりとは見えない程度の大きさのドットで形成される。

【0059】

各パッチを構成する各インクのドットは、往路では各パッチについて主走査方向MSの一定の位置に記録されるが、復路においては、各パッチごとの主走査方向MSの位置を所定の値（例えば、1/2880インチ）単位で順次ずらした位置に記録される。なお、各パッチを構成する各インクのドットは、復路において共通のずらし量でずらされる。この結果、印刷媒体P上には、往路で形成されるドットと復路で形成されるドットとの相対位置が所定の値ずつずれていくような複数のカラーパッチTP21～TP25が印刷される。各カラーパッチのずらし量が、位置調整値に相当する。カラーパッチTP21～TP25の左側には、位置調整番号の数字が印刷される。位置調整番号は、好ましい調整状態を識別するために用いられる。ここで、「好ましい調整状態」とは、往路または復路における記録位置（または記録タイミング）を適切な位置調整値を用いて調整したときに、カラーパッチのざらつきが最も少なくなる状態をいう。したがって、好ましい調整状態は、適切な位置調整値によって実現される。

【0060】

図10の例では、「3」の数字が付されたカラーパッチTP23を中心として、位置調整番号が1から5までの5個のカラーパッチTP21～TP25が示さ

れている。これらのカラーパッチの中で位置調整番号が4であるカラーパッチ
TP24が、最もざらつきが少なく好ましい調整状態を示している。ユーザは、
上述のテストパターン第1実施例の場合と同様に、コンピュータ90の位置調
整値設定部102（図1、図3）に対して、好ましい調整状態を示す位置調整
5 番号を設定することで、双方向印刷モードに対応する位置調整値を設定するこ
とができる（詳細については後述する）。

【0061】

なお、これらのカラーパッチTP21～TP25は、互いに等しい色を再現
するものであり、同一の印刷データに基づいて形成される。カラーパッチのも
10 ととなる印刷データは、一様な濃度の画素の集合を表すカラー画像データを、
複数のインクのドットの記録状態を表すデータに変換したものである。この印
刷データは、コンピュータ90のテストパターン形成部103によって形成さ
れる。また、各カラーパッチTP21～TP25は、実際の印刷で行われる副
走査送りパターンで印刷される。

15 【0062】

カラーパッチが再現する色は、利用するインクの種類や、印刷したい画像の
種類に応じて決めることができる。例えば、CMYの3つの有彩色インクを用
いてカラー印刷を行う場合には、これら3つの有彩色インクを利用する灰色を
再現するカラーパッチを用いて位置調整値の調整を行うことができる。こうす
20 ることで、これら3つのインクを用いるカラー画像印刷を実行する際に、画像
全体について粒状感（ざらつき）の少ない高品質な印刷を行うことができる。
また、粒状感が目立ちやすい色、例えば、ユーザに着目されやすい肌色を再現
するカラーパッチを用いて調整することで、粒状感の目立たない高品質な印刷
を行うことができる。カラーパッチが再現する色は、ユーザが設定できる構成
25 としても良い。

【0063】

テストパターンの印刷に用いるインクとしては、ドット形成位置のずれが画
質に与える影響が特に大きいインクを選択して用いても良い。例えば、インク
ドットの大きさが小さい場合には、インクドットとインクドットの間の印刷媒

- 体の色が見えるため、そのドットの形成位置のずれが目立ちやすい。色相がほぼ同じで濃度が異なる複数のインクが利用可能である場合には、濃度の薄いインクのドットの大きさが小さくなる傾向がある。そのような場合には、濃度の薄いインクを用いてテストパターンを印刷し、位置調整値の設定を行うことで、
- 5 粒状感の目立たない高品質な印刷を実行することができる。例えば、シアンインクC、マゼンタインクM、イエロインクY、淡シアンインクLC、淡マゼンタインクLM、濃イエロインクDYを利用可能な場合に、淡シアンインクLC、淡マゼンタインクLM、イエロインクYを用いたテストパターンに基づいて位置調整値の設定を行うことで、画質に与える影響の大きいインクのドット形成
- 10 位置をより適切に調整することができる。よって、粒状感の目立たない高品質な印刷を実行することができる。

【0064】

C3. 位置調整値によるドット形成位置ずれ調整：

- 15 図11は、双方向印刷時におけるドットの形成位置ずれ調整の概要を示すブロック図である。プリンタ20内のPROM43には、位置調整番号格納領域200と、位置調整値テーブル210とが設けられている。位置調整番号格納領域200と位置調整値テーブル210とは、位置調整値記憶部として機能する。RAM44には、ドット形成位置を調整する処理を実行するためのプログラムが、位置調整部として格納されている。印刷ヘッド28に設けられた各ノズル群Nzgには、ノズルからインクを吐出させるアクチュエータチップ300が設けられ、アクチュエータチップ300の動作は、ヘッド駆動回路52によって制御される。
- 20

【0065】

- 25 ユーザによって、コンピュータ90の位置調整値設定部102（図1、図3）を介して設定された、好ましい位置調整値を示す位置調整番号は、位置調整番号格納領域200に格納される。すなわち、「位置調整値記憶部に格納する位置調整値の設定をユーザに許容する」とは、位置調整値記憶部に格納する位置調整値を識別する情報（例えば、位置調整番号）の設定をユーザに許容すること

を含んでいる。また、位置調整値設定部 1 0 2 は、第 1 種双方向印刷モードと第 2 種双方向印刷モードとを含む、複数の双方向印刷モードにそれぞれ対応する複数の位置調整番号を格納することが可能である。

【0 0 6 6】

- 5 位置調整値テーブル 2 1 0 は、復路のドット記録位置のずれ量（すなわち、位置調整値）と、位置調整番号との関係を格納したテーブルであり、第 1 種双方向印刷モードと第 2 種双方向印刷モードとを含む、複数の双方向印刷モードにそれぞれ対応する複数のテーブルを含んでいる。

【0 0 6 7】

- 10 位置調整部 4 8 は、位置調整値テーブル 2 1 0 から、利用する双方向印刷モードに対応する、位置調整番号に関連付けられた位置調整値を読み出し、その位置調整値を用いて復路におけるドット記録位置を調整する。具体的には、位置調整部 4 8 は、位置センサ 3 9 からキャリッジ 3 0（図 4）の原点位置の情報を受け取り、それに基づいてキャリッジの位置を計算する。そして、位置調整値に基づく適切なキャリッジ位置（タイミング）でアクチュエータチップ 3 0 0 がインクを吐出するように、ヘッド駆動回路 5 2 を制御する。

【0 0 6 8】

- 20 以上に説明したように、本実施例においては、インクの種類を交換することによって利用可能となる第 1 種双方向印刷モードと第 2 種双方向印刷モードとを含む、複数の双方向印刷モードに対応する位置調整値の中から、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整値を選択して用いることで、ドット形成位置の調整を行う。その結果、インクの種類を交換し、利用するインクの組み合わせの異なる別の種類の双方向印刷を実行する場合でも、ドット形成位置ずれの小さい高品質な印刷結果を得ることができる。

- 25 【0 0 6 9】

なお、アクチュエータチップ 3 0 0 は、一つのノズル群に対して 1 つ備える代わりに、複数のノズル群に対して 1 つ備える構成としても良い。こうすることで、印刷ヘッドの構成を簡単なものにすることができる。また、全てのアクチュエータチップ 3 0 0 を 1 つのヘッド駆動回路 5 2 で制御する代わりに、複

数のヘッド駆動回路52を設け、複数のアクチュエータチップ300の制御を、複数のヘッド駆動回路52に分担させる構成としても良い。こうすることで、ヘッド駆動回路52毎に異なる位置調整値を用いたドットの形成位置の調整を行うことができる。

5

【0070】

D. ドット形成位置調整処理実施例：

D1. ドット形成位置調整処理第1実施例：

図12は、この実施例における、各ノズル群が利用するインクを収容したインクカートリッジのラベル番号(図6)と、利用可能な2種類のインクセットIS11、IS12と、それぞれのインクセットが有するインクの種類を示す説明図である。2つのノズル群N14とN15とは、同じインクカートリッジ(ラベル番号4)からインクの供給を受ける。

【0071】

15 第1インクセットIS11としては、4種類のインク(K、C、M、Y)を利用することができる。各インクは、それぞれ2つのノズル群から吐出される。図7に示すように、各インクを吐出する2つのノズル群は、互いに副走査方向のノズルの位置が異なっている。換言すれば、互いに副走査方向のノズルの位置が異なる第1ノズル群セットNS1と第2ノズル群セットNS2とは、それぞれが、4種類のインクKCMYを吐出することが可能である。そのため、1
20 回の主走査において、各インクを吐出する2つのノズル群を同時に利用することで、互いに異なるラスタラインの記録を同時に行うことが可能である。このように、第1インクセットIS11を用いることで、2つのノズル群セットNS1とNS2とを同時に利用する、実質的な印刷速度の速い高速印刷を実行す
25 ることができる。

【0072】

第2インクセットIS12は、第1インクセットIS11におけるラベル番号1～3の3つのインクY、M、Cを、濃度の異なる3つのインクDY、LM、LCに、それぞれ交換したものである。インクの種類の交換は、インクカート

リッジを交換することによって行われる。例えば、イエロインクYを濃イエロインクDYに交換する場合には、イエロインクYを収容するイエロインクカートリッジ171Yを、濃イエロインクDYを収容する濃イエロインクカートリッジ171DYに交換すればよい。第2インクセットIS12としては、7種類5のインク(DY、LM、LC、K、C、M、Y)を利用することができる。それぞれのインクは、ノズル群N11～N18のそれぞれから吐出される(ブラックインクKは2つのノズル群N14とN15とから吐出される)。

【0073】

淡マゼンタインクLMは、マゼンタインクMと色相がほぼ同じで明度の高い(すなわち、濃度の薄い)インクである。淡シアンインクLCは、シアンインクCと色相がほぼ同じで明度の高いインクである。これらの淡インクを比較的に10明るい領域に用いることで、インクドットの数を増やすことができるので、インクドットの数が少ないほど目立ちやすい粒状性(画像のざらつき)を改善することができる。よって、比較的明るい領域の印刷画質を向上させることができる。15

【0074】

濃イエロインクDYは、イエロインクYと色相がほぼ同じで明度の低い(すなわち、濃度の高い)インクである。濃イエロインクDYを比較的暗い領域に用いることで、インクの打ち込み量を減らし、インクドットの数を抑止することが20できるので、にじみやインクドットの数が多い場合に目立ちやすいバンディング(筋状の画質劣化)を抑止することができる。よって、比較的暗い領域の印刷画質を向上させることができる。

【0075】

このように、第2インクセットIS12を用いることで、濃度の異なる複数の25のインクを利用する、高画質な印刷を実行することができる。

【0076】

図13は、2つのインクセットIS11、IS12と、利用することが可能な双方向印刷モードとの関係を示した説明図である。各表の上段に、ノズル群とインクの種類の組み合わせが示され、下段に、利用することが可能な双方向

印刷モードと、各双方向印刷モードが利用するインク（ノズル群）の組み合わせと、が示されている。各双方向印刷モードが利用するインク（ノズル群）に付された○印は、その双方向印刷モードに対応するテストパターンを印刷する際に用いられるインク（ノズル群）を表している。

5 【0077】

第1インクセットIS11を利用する場合は、図13（a）に示すように、ブラックインクKを利用するモノクロ双方向印刷モードと、4つのインク（K、C、M、Y）を利用する4色カラー双方向印刷モードとを、利用することができる。4色カラー印刷モードは、第1種双方向印刷モードに相当する。

10 【0078】

モノクロ双方向印刷モードでは、ブラックインクKを吐出する2つのノズル群N14、N15とを用いた、高速なモノクロ双方向印刷を行うことができる。

【0079】

4色カラー双方向印刷モードでは、K、C、M、Yの4つのインクについて、
15 1回の主走査において、それぞれのインクを吐出する2つずつのノズル群を用いた、高速なカラー双方向印刷を行うことができる。

【0080】

第2インクセットIS12を利用する場合は、図13（b）に示すように、ブラックインクKを利用するモノクロ双方向印刷モードと、7つのインク（K、
20 C、M、Y、LC、LM、DY）を利用する7色カラー双方向印刷モードとを、利用することができる。7色カラー双方向印刷モードは、第2種双方向印刷モードに相当する。

【0081】

7色カラー双方向印刷モードでは、上述の4色カラー双方向印刷モードで利
25 用する4色インクKCMYと、淡シアンインクLCと、淡マゼンタインクLMと、濃イエロインクDYとを用いて、比較的明るい領域の粒状性を改善し、さらに、比較的暗い領域のにじみやバンディングを抑制した、高画質なカラー双方向印刷を行うことができる。

【0082】

図14は、上述の図2のフローチャートにおいて、プリンタドライバ96の位置調整値設定部102（図3）を利用して位置調整値（位置調整番号）を設定する様子を示す説明図である。図14は、4つのインクKCMYのための7つのインクカートリッジ（第1インクセット1S11）が装着されている場合
5 を示している。図示されているように、ユーザがプリンタドライバ96の位置調整番号設定画面を開くと、位置調整値設定部102が位置調整番号の設定を行う画面をCRT21上に表示する。表示された画面は、印刷モード表示部700と、テストパターン印刷開始ボタン710と、位置調整番号設定部720と、設定終了ボタン730とを有している。

10 【0083】

印刷モード表示部700には、装着されているインクを用いて利用することができる双方向印刷モードの一覧が表示される。位置調整値設定部102は、複数の双方向印刷モードがそれぞれ必要としているノズル群とインクの種類との組み合わせに関する情報、すなわち、インクカートリッジとインクの種類の
15 組み合わせに関する情報を保持している。位置調整値設定部102は、この情報を上述のインク情報信号から得られた情報と比較して、それぞれの双方向印刷モードを利用することができるか否かの判定を行うことができる。

 【0084】

印刷モード表示部700において、選択されている双方向印刷モードは、例えば、色が反転して表示される。図14の例では、4色カラー双方向印刷モードが選択されている。ユーザは、印刷モード表示部700を操作することによって、位置調整番号の設定を行うための双方向印刷モードを選択することができる（図2におけるステップS10）。

 【0085】

25 次に、テストパターン印刷開始ボタン710を操作することによって、印刷モード表示部700で選択された双方向印刷モードに対応するテストパターンの印刷が行われる（図2におけるステップS20）。

 【0086】

4色カラー双方向印刷モードでは、複数種類のインクを用いたカラー印刷を

行うため、テストパターンとして、例えば、上述のテストパターン第2実施例が用いられる。このテストパターンはCMYの3種類のインクを吐出する6つのノズル群N11、N12、N13、N16、N17、N18（図13（a））を用いて印刷される。テストパターンのカラーパッチの色としては、灰色や肌色などを用いることができる。

【0087】

ユーザは、このテストパターンの印刷結果を用いて、好ましい調整状態の位置調整番号を決定することができる。ユーザは、好ましい位置調整番号を、位置調整番号設定部720に入力し、設定終了ボタン730を操作することで、設定することができる。位置調整番号設定部720に入力された位置調整番号は、4色カラー印刷モードのための位置調整番号として、位置調整値記憶部47の位置調整番号格納領域200（図11）に格納される（図2におけるステップS30）。

【0088】

モノクロ双方向印刷モードでは、利用するインクの種類が1種類であるため、テストパターンとして、例えば、上述のテストパターン第1実施例が用いられる。このテストパターンはブラックインクKを吐出する2つのノズル群N14、N15（図13（a）（b））を用いて印刷される。

【0089】

7色カラー双方向印刷モードでは、複数種類のインクを用いたカラー印刷を行うため、テストパターンとして、例えば、上述のテストパターン第2実施例が用いられる。また、この双方向印刷モードは、色相がほぼ同じで濃度が異なる複数のインクを用いる印刷モードであるため、テストパターンの印刷には、カラー印刷に用いる有彩色インクの中の濃度の薄いインク（LC、LM、Y）が用いられる。

【0090】

図15は、プリンタドライバ96の印刷モード選択部101（図3）を利用して、印刷に用いる双方向印刷モードを設定する様子を示す説明図である。図15は、7つのインク（L、C、M、Y、LC、LM、DY）のための7つの

インクカートリッジ（第2インクセット1512）が装着されている場合を示している。図示されているように、ユーザがプリンタドライバ96の印刷モード選択画面を開くと、印刷モード選択部101が印刷モードの選択を行う画面をCRT21上に表示する。表示された画面は、印刷モード表示部800と、
5 設定終了ボタン810とを有している。

【0091】

印刷モード表示部800には、装着されているインクを用いて利用することができる双方向印刷モードの一覧が表示される。印刷モード選択部101は位置調整値設定部102と同様に、インクの種類に関する情報を用いて利用可能な双方向印刷モードを選択し、表示することが可能である。
10

【0092】

印刷モード表示部800において、選択されている双方向印刷モードは、例えば、色が反転して表示される。図15の例では、7色カラー双方向印刷モードが選択されている。ユーザは、印刷モード表示部800を操作することによって、印刷に用いる双方向印刷モードを選択することができる。
15

【0093】

次に、設定終了ボタン810を操作することによって、印刷に用いる双方向印刷モードの設定が終了する。印刷を実行する際には、位置調整部48（図11）は、選択された双方向印刷モードに対応した位置調整番号を参照し、位置調整番号に関連づけられた位置調整値を位置調整値テーブル210から読み出し、読み出した位置調整値に基づいて、インクドットの形成位置の調整を行う。このように、利用する双方向印刷モードに対応した位置調整値を用いてインクドットの形成位置を調整するので、利用するインクの組み合わせが異なる別の種類の双方向印刷モードを利用する場合でも、利用する双方向印刷モードに応じた高品質な印刷を実行することができる。
20
25

【0094】

なお、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整番号が格納されていない場合、すなわち、利用する双方向印刷モードに対応した位置調整値が格納されていない場合には、予め設定された標準値を用いて、インクドットの形成位

置を調整しても良い。こうすることで、位置調整番号が設定されていない場合でも印刷を実行することができる。標準値は位置調整値記憶部 4 7 に予め格納しておくことができる。また、他の双方向印刷モードに対応した位置調整値を用いても良い。他の双方向印刷モードの位置調整値は、利用するインクの種類
5 の組み合わせが異なるが、同じ装置を用いて設定された値である。よって、装置の製造誤差に基づくドット形成位置のずれを小さくすることができる。例えば、7 色カラー双方向印刷モード用の位置調整番号が格納されていない場合には、4 色カラー双方向印刷モードに対応する位置調整値を用いて調整しても良い。

10 【0095】

図 1 6 は、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整番号が格納されていない場合に出力される警告例を示す説明図である。プリンタ 2 0 の位置調整番号格納領域 2 0 0 (図 1 1) が利用する位置調整番号を格納していない場合には、位置調整部 4 8 は図 1 6 に示す警告画面を CRT 2 1 上に表示する。表
15 示された画面は、位置調整番号が格納されていない旨の警告メッセージ 9 0 0 と、処理選択メニュー 9 1 0 と、確認ボタン 9 2 0 とを有している。

【0096】

処理選択メニュー 9 1 0 には、引き続き実行可能な処理の一覧が表示されている。図 1 6 の例では、

- 20 1) 利用する双方向印刷モードに対応する位置調整番号の設定を行う処理と、
 - 2) 他の双方向印刷モード (図 1 6 の例では、4 色カラー双方向印刷モード) に対応する位置調整値を用いて印刷を行う処理と、
 - 3) 標準値を用いて印刷を行う処理と、
 - 4) 印刷をキャンセルする処理と、
- 25 が表示されている。ユーザは、処理選択メニュー 9 1 0 を操作することで、実行したい処理を選択することができる。図 1 6 の例では、選択された処理は色が反転して表示されている。

【0097】

実行したい処理を選択した後に、確認ボタン 9 2 0 を操作することで、選択

された処理が実行される。このように構成することで、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整番号が格納されていない場合の処理を、ユーザが好みに応じて選択することができる。

【0098】

- 5 なお、上述の図14～図16の3つの例は、いずれも、その表示の一部、又は、全部をプリンタ20（図4）の操作パネル32に表示するようにしても良い。

【0099】

- 10 D2. ドット形成位置調整処理第2実施例：

この実施例のプリンタの構成は、上述の第1実施例とほぼ同様であるが、印刷ヘッドユニットの構成が第1実施例と異なる。図17は、この実施例における印刷ヘッドユニット60Aの斜視図である。図6に示す例との差異は2つある。1つは、8つのインクカートリッジを装着することが可能である点である。

- 15 もう1つは、ブラックインクKよりも濃度の薄い淡ブラックインクLKを収容する淡ブラックインクカートリッジ171LKを装着することが可能な点である。

【0100】

- 20 図18は、この実施例における印刷ヘッドのノズル配列と、各ノズル群が利用するインクの種類とを示す説明図である。図18（a）は、この実施例における印刷ヘッド28Aの下面における、ノズル配列を示す説明図である。図7の例との差異は、8つのノズル群のそれぞれが、独立してそれぞれ異なるインクカートリッジからインクの供給を受ける点である。

【0101】

- 25 図18（b）は、この実施例における、各ノズル群が利用するインクを収容したインクカートリッジのラベル番号64A（図17）と、利用可能な2種類のインクセットIS21、IS22と、それぞれのインクセットが有するインクの種類を示す説明図である。第1インクセットIS21において各ノズル群が吐出するインクの種類は、図12に示す第1インクセットIS11において

各ノズル群が吐出するインクの種類と同一である。第2インクセット1 S 2 2
においては、図12に示す第2インクセット1 S 1 2と異なり、主走査方向M
Sに沿った順番が5番目のノズル群N 2 5が、ブラックインクKの代わりに淡
ブラックインクLKを吐出することが可能である。

5 【0102】

淡ブラックインクLKは、ブラックインクKよりも濃度の薄いインクである。
この淡ブラックインクLKを比較的明るい領域に用いることで、インクドット
の数を増やすことができるので、インクドットの数が少ないほど目立ちやすい
粒状性（画像のざらつき）を改善することができる。よって、比較的明るい領
域の印刷画質を向上させることができる。

【0103】

図19は、2つのインクセット1 S 2 1、1 S 2 2と、利用することが可能
な双方向印刷モードとの関係を示した説明図である。図13に示す例との違い
は、7色カラー双方向印刷モードの代わりに、高画質モノクロ双方向印刷モー
ドと、8色カラー双方向印刷モードとを利用可能な点である。なお、この例に
おいては、4色カラー双方向印刷モードが第1種双方向印刷モードに相当し、
8色カラー双方向印刷モードが第2種双方向印刷モードに相当する。

【0104】

高画質モノクロ双方向印刷モードでは、ブラックインクKと淡ブラックイン
クLKとを用いて、比較的明るい領域の粒状性を改善した、高画質なモノクロ
双方向印刷を行うことができる。この印刷モードは、写真画像などをモノクロ
印刷する場合などに用いられる。

【0105】

高画質モノクロ双方向印刷モードは、複数種類のインクを用いたモノクロ印
刷を行うため、テストパターンとして、例えば、上述のテストパターン第2実
施例が用いられる。また、この双方向印刷モードは、濃度が異なる複数のイン
クを用いる印刷モードであるため、テストパターンの印刷には、濃度の薄い淡
ブラックインクLKが用いられる。テストパターンは、淡ブラックインクLK
を吐出するノズル群N 2 5によるインクドットを用いた灰色のカラーパッチを

用いて構成される。ユーザは、位置調整値が異なる複数のカラーパッチの中から、ざらつきの最も少なくなる状態を選択することで、適切な位置調整番号を選択することができる。

【0106】

- 5 8色カラー双方向印刷モードでは、4色カラー双方向印刷モードで利用する4色インクKCMYと、淡シアンインクLCと、淡マゼンタインクLMと、濃イエロインクDYと、淡ブラックインクLKとを用いて、比較的明るい領域の粒状性を改善し、さらに、比較的暗い領域のにじみやバンディングを抑制した、高画質なカラー双方向印刷を行うことができる。

10 【0107】

- 8色カラー双方向印刷モードは、複数種類のインクを用いたカラー印刷を行うため、テストパターンとして、例えば、上述のテストパターン第2実施例が用いられる。また、この双方向印刷モードは、色相がほぼ同じで濃度が異なる複数のインクを用いる印刷モードであるため、テストパターンの印刷には、印刷に用いるインクの中の濃度の薄いインク（LC、LM、Y、LK）が用いられる。このテストパターンの印刷結果に基づいて位置調整値（位置調整番号）を設定することで、ざらつきが小さく、粒状性が改善され、にじみやバンディングが抑制された7色カラー双方向印刷を実行することができる。テストパターンのカラーパッチの色としては、灰色や肌色などを用いることができる。

20 【0108】

- 第1インクセット1S21におけるモノクロ双方向印刷モードと、第2インクセット1S22におけるモノクロ双方向印刷モードとは、利用するノズル群の数が異なっている。そのため、位置調整番号を設定する場合には、それぞれ、独立したテストパターンを用いて独立した位置調整番号が設定される。このように、利用するインクの種類が同一でも、利用するノズル群の数や配置が異なる場合には、それぞれ異なる位置調整番号を用いてドット形成位置を調整することで、より高品位な印刷結果を得ることができる。

【0109】

以上、説明したように、上述の各実施例では、利用する双方向印刷モードに

対応する位置調整値を選択して利用することで、インクドットの形成位置の調整を行うので、インクの種類を交換し、利用するインクの組み合わせの異なる別の種類の双方向印刷を実行する場合でも、ドット形成位置ずれの小さい高品質な印刷結果を得ることができる。

5 【0110】

E. 変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

10 【0111】

E1. 変形例1：

上述した各種の実施例では、各インク毎に独立したインクカートリッジを印刷ヘッドユニット60に装着できるように、印刷ヘッドユニットが構成されているが、複数のインクタンクを有するインクカートリッジが装着可能となるように構成されても良い。例えば、全てのインクタンクを1つのインクカートリッジに收容し、1つのインクカートリッジを、適宜、装着することで、印刷を行うように構成することもできる。こうすることで、所望の双方向印刷モードに適したインクカートリッジの装着を、容易に行うことができる。一般に、本発明で使用されるインクカートリッジ装着部は、結果として複数種類のインクをそれぞれ收容するための複数のインクタンクが装着可能であれば良い。

20 【0112】

なお、この説明からも理解できるように、本明細書において、「インクタンク」とは、1種類のインクを收容するための容器を意味している。また、インクカートリッジとは、一体として形成され、少なくとも1つのインクタンクを有する容器を意味している。

25 【0113】

E2. 変形例2：

インクカートリッジのメモリに格納されているインク情報は、インクの有効期限や、インクの残量を特定する情報を含むように構成することができる。こ

うすることで、必要なインクの有効期限が過ぎている場合や、必要なインクの残量がほぼ0である場合に、インクの交換を案内することができる。

【0114】

また、インクカートリッジのメモリに、位置調整値を設定するための情報を格納しておき、この情報に応じて双方向印刷時の位置調整値を設定してもよい。例えば、複数の双方向印刷モードに対応する複数の位置調整値をインクカートリッジのメモリに格納しておき、これらの位置調整値を印刷装置本体のメモリ（位置調整値記憶部）に転送して格納するようにしてもよい。あるいは、印刷装置本体のメモリ（位置調整値記憶部）に格納されている標準的な位置調整値を補正するための補正値を、インクカートリッジのメモリに格納しておいてもよい。

【0115】

E 3. 変形例 3 :

インクカートリッジ装着部 6 2 に設けられたメモリ読み込み部は、交換の対象となるインクカートリッジにのみ対応するように構成することもできる。上述の実施例において、ラベル 6 4（図 6）によって 1、2 および 3 と示された位置に装着される 3 つのインクカートリッジのみを交換の対象とする場合には、3 つのメモリ読み込み部（8 2 a、8 2 b、8 2 c）のみをインクカートリッジ装着部 6 2 に設けることで、適切な双方向印刷モードを選択することができる。なお、メモリとメモリ読み込み部とは、互いに接触させることで情報を読み取る構成とすることもでき、また、互いに接触させずに情報を読み取る構成とすることもできる。

【0116】

E 4. 変形例 4 :

印刷ヘッド 2 8 が備えるノズル群の数は 8 つに限定するものではなく、利用可能なインクセットのインクの種類に応じて適宜設定することができる。例えば、より多くのインクを利用するためのノズル群を設け、レッドインクを利用可能とすることで、赤い領域の色調をより細かく調整する高画質な双方向印刷を行うことができる。また、利用可能なインクの種類も、7 色や 8 色に限定す

るものではない。いずれの場合も、インクの種類を交換し、利用するインクの種類を組み合わせが異なる別の種類の双方向印刷モードを利用する場合には、利用する双方向印刷モードに対応した位置調整値を用いて、ドット形成位置が調整される。

5 【0117】

E 5. 変形例 5 :

この発明は、ドラムプリンタにも適用できる。このような印刷装置としては、例えばファクシミリ装置や、コピー装置がある。尚、ドラムプリンタでは、ドラム回転方向が主走査方向、キャリッジ走行方向が副走査方向となる。この発明は、インクジェットプリンタのみでなく、一般に、複数のノズル群を有する記録ヘッドを用いて印刷媒体の表面に記録を行うドット記録装置に適用することができる。

【0118】

E 6. 変形例 6 :

15 上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、図3に示したプリンタドライバ96の機能の一部または全部を、プリンタ20内の制御回路40が実行するようにすることもできる。この場合には、印刷データを作成する印刷制御装置としてのコンピュータ90の機能の一部または全部が、プリンタ20の制御回路40によって実現される。

【0119】

E 7. 変形例 7 :

25 本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータプログラム）は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやCD-ROMのような携帯型の記録媒体に限らず、各種のRAMやROM等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記

憶装置も含んでいる。

【0120】

E 8. 変形例 8 :

- 5 上述の各実施例においては、印刷ヘッドとインクカートリッジ装着部とが一体に構成されているが、印刷ヘッドとインクカートリッジ装着部とをインク供給路で接続し、印刷ヘッドがインクカートリッジ装着部と独立して移動することが
- 10 できる構成としてもよい。こうすることで、インクカートリッジ装着部を、印刷ヘッドと独立して任意の位置に設けることができる。例えば、インクカートリッジを装着する部分が印刷装置の外部に現れるように構成することで、インクカートリッジの装着を容易に行うことができる。なお、インク供給路は、印刷ヘッドがその移動範囲内を自由に移動できるように、ゴムやシリコンなどの弾性体を用いたチューブで構成されるとともに、十分な長さを有するように構成される。

【0121】

- 15 以上、本発明が詳細に説明され、図示されてきたが、これらは一例として示されたものであり、これらに限定されるものではなく、本発明の思想とその範囲は、添付されたクレームによってのみ限定されるものである。

特許請求の範囲

1. インクの組み合わせが互いに異なる第1と第2のインクセットを装着可能であるとともに、前記第1のインクセットの中からインクを選択して用いる第1種双方向印刷モードと、前記第2のインクセットの中から、前記第1種双方向印刷モードとは用いるインクの組み合わせが異なるように、インクを選択して用いる第2種双方向印刷モードとを用いることが可能な印刷装置を用いて双方向印刷を行う印刷方法であって、
- 5
- 10 (a) 主走査の往路と復路におけるドット形成位置のずれを小さくするための位置調整値として、前記第1種双方向印刷モードに対応した第1の位置調整値と、前記第2種双方向印刷モードに対応した第2の位置調整値とを含む複数の位置調整値を準備する工程と、
- (b) 前記複数の位置調整値から、前記印刷装置が利用する双方向印刷モード
- 15 に応じて位置調整値を選択する工程と
- (c) 前記選択された位置調整値に従って、前記双方向印刷時の前記主走査方向に沿ったドット形成位置を調整する工程と、
- を備える、印刷方法。
- 20 2. 請求項1に記載の方法であって、
- 前記第1種双方向印刷モードと、前記第2種双方向印刷モードとは、カラー印刷を実行可能な双方向印刷モードである、方法。
3. 請求項1に記載の方法であって、さらに、
- 25 (d) 前記ドット形成位置のずれの検査に用いることが可能なテストパターンを印刷するためのテストパターンを形成する工程と、
- (e) 前記テストパターンの印刷結果に応じて前記位置調整値記憶部に格納する前記位置調整値の設定をユーザに許容する工程と、
- を備え、

前記工程（d）は、前記第1種双方向印刷モードに対応したテストパターンと、前記第2種双方向印刷モードに対応したテストパターンとを形成する工程を含む、方法。

5 4. 請求項3に記載の方法であって、

前記インクセットを収容するインクカートリッジは、収容しているインクの種類を含む情報を格納するメモリを備え、

前記工程（d）は、

10 前記メモリから読み取った前記情報に基づいて、前記印刷装置が利用することが可能な複数の双方向印刷モードを表示するとともに、前記利用可能な複数の双方向印刷モードの中から、前記位置調整値の設定を行うための前記双方向印刷モードを選択することをユーザに許容する工程と、

前記選択された双方向印刷モードに対応した前記テストパターンを形成する工程と、

15 を含む、方法。

5. 請求項1に記載の方法であって、

前記インクセットを収容するインクカートリッジは、前記位置調整値の設定を行うために使用される情報を格納するメモリを備え、

20 前記工程（a）は、

前記メモリから読み取った前記情報に基づいて、前記位置調整値の設定を行う工程を含む、方法。

6. 請求項1に記載の方法であって、

25 前記工程（b）は、

前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値が予め準備されていない場合に、予め設定されている標準値を利用する工程を含む、方法。

7. 請求項1記載の方法であって、
前記工程(b)は、
前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値が予め
準備されていない場合に、他の双方向印刷モードに対応した前記位置調整値を
5 利用する工程を含む、方法。

8. 請求項1記載の方法であって、
前記工程(b)は、
前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値が予め
10 準備されていない場合に、警告を出力する工程を含む、方法。

9. 同一のインクを吐出する複数のノズルで構成されるノズル群を複数有す
る印刷ヘッドを備え、前記印刷ヘッドと印刷媒体とを相対的に移動させる主走
査と、前記主走査の方向と交わる方向に相対的に移動させる副走査とを行うと
15 とともに、双方向の前記主走査の往路と復路のそれぞれにおいてノズルから印刷
媒体上にインクを吐出し、前記印刷媒体上にドットを形成する双方向印刷機能
を有する印刷装置であって、

前記主走査の往路と復路におけるドット形成位置のずれを小さくするための
位置調整値を格納する位置調整値記憶部と、
20 前記位置調整値記憶部に格納された前記位置調整値に従って、前記双方向印
刷時の前記主走査方向に沿ったドット形成位置を調整する位置調整部と、

前記各ノズル群に供給するためのインクをそれぞれ収容するためのインクタン
クを有する1つまたは複数のインクカートリッジを装着可能なインクカート
リッジ装着部と、

25 を備え、さらに、

前記インクタンクの中の少なくとも1つを、別の種類のインクのインクタン
クに交換することによって、利用可能なインクの組み合わせが互いに異なる第
1と第2のインクセットを用いることが可能であるとともに、

前記第1のインクセットの中からインクを選択して用いる第1種双方向印刷

モードと、

前記第2のインクセットの中から、前記第1種双方向印刷モードとは用いるインクの組み合わせが異なるように、インクを選択して用いる第2種双方向印刷モードとを用いることが可能であり、

- 5 前記位置調整値記憶部は、前記第1種双方向印刷モードに対応した第1の位置調整値と、前記第2種双方向印刷モードに対応した第2の位置調整値とを含む複数の位置調整値を格納することが可能であり、

前記位置調整部は、前記複数の位置調整値から、前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した位置調整値を選択してドット形成位置の調整を実行する、印刷装置。

10 10. 請求項9に記載の印刷装置であって、

前記第1種双方向印刷モードと、前記第2種双方向印刷モードとは、カラー印刷を実行可能な双方向印刷モードである、印刷装置。

15

11. 請求項9に記載の印刷装置であって、さらに、

前記ドット形成位置のずれの検査に用いることが可能なテストパターンを印刷するためのテストパターンを形成するテストパターン形成部と、

前記位置調整値記憶部に格納する前記位置調整値の設定をユーザに許容する位置調整値設定部と、
20 を備え、

前記テストパターン形成部は、前記第1種双方向印刷モードに対応したテストパターンと、前記第2種双方向印刷モードに対応したテストパターンとを形成することが可能である、印刷装置。

25

12. 請求項11に記載の印刷装置であって、

前記インクカートリッジは、収容しているインクの種類を含む情報を格納するメモリを備え、

前記印刷装置は、前記メモリが格納している情報を読み取る読み取り部を備

え、

前記位置調整値設定部は、

- 前記読み取り部が読み取った情報に基づいて、前記印刷装置が利用することが可能な複数の双方向印刷モードを表示するとともに、前記利用可能な複数の
5 双方向印刷モードの中から、前記位置調整値の設定を行うための前記双方向印刷モードを選択することをユーザに許容し、

前記テストパターン形成部は、前記位置調整値設定部で選択された双方向印刷モードに対応した前記テストパターンを形成する、
印刷装置。

10

1 3. 請求項 9 に記載の印刷装置であって、

前記インクカートリッジは、前記位置調整値の設定を行うために使用される情報を格納するメモリを備え、

前記印刷装置は、さらに、

- 15 前記メモリから前記情報を読み取る読み取り部と、

前記メモリから読み取った前記情報に基づいて前記位置調整値の設定を行う位置調整値設定部と、
を備える、印刷装置。

20

1 4. 請求項 9 に記載の印刷装置であって、

前記位置調整部は、

前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値を前記位置調整値記憶部が格納していない場合に、予め設定されている標準値を利用する、印刷装置。

25

1 5. 請求項 9 に記載の印刷装置であって、

前記位置調整部は、

前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値を前記位置調整値記憶部が格納していない場合に、他の双方向印刷モードに対応した

前記位置調整値を利用する、印刷装置。

16. 請求項9に記載の印刷装置であって、

前記位置調整部は、

- 5 前記印刷装置が利用する双方向印刷モードに対応した前記位置調整値を前記位置調整値記憶部が格納していない場合に、警告を出力する、印刷装置。

- 10 17. インクの組み合わせが互いに異なる第1と第2のインクセットを装着可能であるとともに、前記第1のインクセットの中からインクを選択して用いる第1種双方向印刷モードと、前記第2のインクセットの中から、前記第1種双方向印刷モードとは用いるインクの組み合わせが異なるように、インクを選択して用いる第2種双方向印刷モードとを用いることが可能な印刷装置を用いて双方向印刷を実現するためのコンピュータプログラム製品であって、

コンピュータ読取可能な媒体と、

- 15 前記コンピュータ読取可能な媒体上に格納されたコンピュータプログラムと、を備え、前記コンピュータプログラムは、

- 20 主走査の往路と復路におけるドット形成位置のずれを小さくするための位置調整値としての、前記第1種双方向印刷モードに対応した第1の位置調整値と、前記第2種双方向印刷モードに対応した第2の位置調整値とを含む複数の位置調整値の中から、利用する双方向印刷モードに応じて位置調整値をコンピュータに選択させる第1のプログラムと

前記選択された位置調整値に従って、前記双方向印刷時の前記主走査方向に沿ったドット形成位置を前記コンピュータに調整させる第2のプログラムと、を有する、コンピュータプログラム製品。

開示の要約

- インクの種類を交換することによって利用可能となる、第1種双方向印刷モードと第2種双方向印刷モードとを含む複数の双方向印刷モードのそれぞれに
- 5 対応する複数の位置調整値の中から、利用する双方向印刷モードに対応する位置調整値を選択して利用することで、ドット形成位置ずれを調整する。